

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. November 2004 (18.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/100498 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04L 29/12, 29/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002264

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. März 2004 (05.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 21 227.2 12. Mai 2003 (12.05.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESellschaft [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VEITS, Oliver [DE/DE]; Rosswachtstrasse 21, 85221 Dachau (DE).

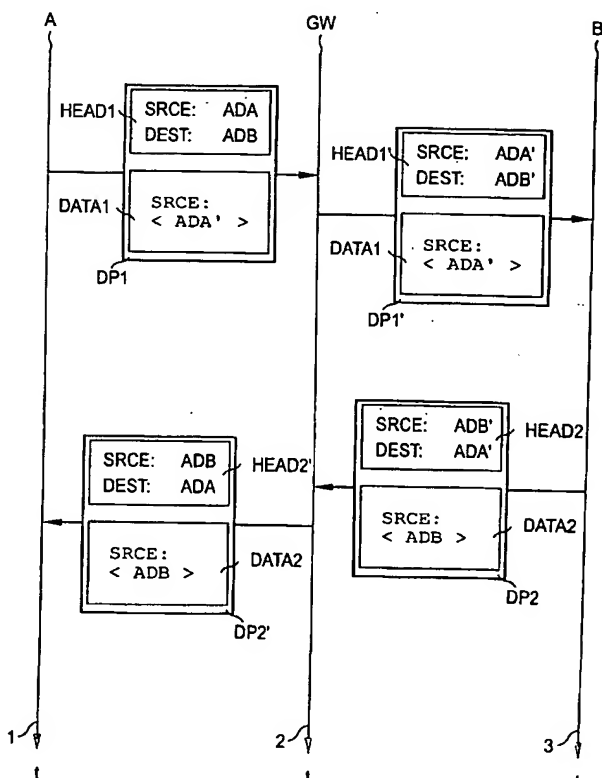
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESellschaft; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DATA EXCHANGE BETWEEN NETWORK ELEMENTS IN NETWORKS WITH DIFFERING ADDRESS RANGES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM DATENAUSTAUSCH ZWISCHEN NETZELEMENTEN IN NETZWERKEN MIT VERSCHIEDENEN ADRESSBEREICHEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for data exchange between network elements with a first network element (A), arranged in a first network domain (DMA) with an address (ADA) valid in the first network domain (DMA), a second network element (B), arranged in a second network domain (DMB) with an address (ADB) valid in the second network domain (DMB) and a network gateway (GW), arranged between the network domains (DMA, DMB), for the forwarding of a data packet (DP) for sending, from the first network element (A) to the second network element (B), said data packet (DP) comprising a characterising range (HEAD) and a data range (DATA). In the characterising range (HEAD) of the data packet (DP), a conversion of the target address (ADB), characterising the receiving network element (B), into a target address (ADB') valid in the second network domain (DMB) is carried out under control of the network gateway (GW). The first network element (A) thus enters the source address thereof to be entered in the data range (DATA) of the data packet (DP) as the source address of the first network element (ADA') valid in the second network (DMB) in the data range (DATA).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Datenaustausch zwischen Netzelementen mit einem in einem ersten Netzwerkbereich (DMA) angeordneten ersten Netzelement (A) mit einer im ersten Netzwerkbereich (DMA) gültigen Adresse (ADA), einem in einem zweiten Netzwerkbereich (DMB) angeordneten zweiten Netzelement (B) mit einer im zweiten Netzwerkbereich (DMB) gültigen Adresse (ADB), sowie einer zwischen den Netzwerkbereichen (DMA, DMB) angeordneten Netzknoteneinrichtung (GW).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

zur Weiterleitung eines vom ersten Netzelement (A) an das zweite Netzelement (B) zu sendenden Datenpakets (DP), wobei das Datenpaket (DP) aus einem charakterisierenden Bereich (HEAD) und einem Datenbereich (DATA) besteht und im charakterisierenden Bereich (HEAD) des Datenpakets (DP) eine von der Netzknoteneinrichtung (GW) gesteuerte Umsetzung der das zu empfangende Netzelement (B) charakterisierenden Zieladresse (ADB) in eine im zweiten Netzwerkbereich (DMB) gültige Zieladresse (ADB') erfolgt. Dabei wird durch das erste Netzelement (A) seine im Datenbereich (DATA) des Datenpakets (DP) anzugebende Ursprungsadresse als die im zweiten Netzwerkbereich (DMB) gültige Ursprungsadresse des ersten Netzelements (ADA') im Datenbereich (DATA) eingetragen.

## Beschreibung

## VERFAHREN ZUM DATENAUSTAUSCH ZWISCHEN NETZELEMENTEN IN NETZWERKEN MIT VERSCHIEDENEN ADRESSBEREICHEN

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Datenaustausch von Netzelementen, welche in unterschiedlichen Netzwerkbereichen angeordnet sind.

- 10 Zur Unterstützung eines Datenaustauschs zwischen in verschiedenen lokalen paketorientierten Netzwerkbereichen angeordneten Netzelementen ist eine Verwendung von Netzknoteneinrichtungen - beispielsweise Router oder Gateways - bekannt.

- 15 Ein paketorientierter Datenaustausch erfolgt zum Beispiel unter Anwendung des 'Internet Protocol', abkürzend auch mit IP bezeichnet. In der weiteren Beschreibung wird auf das Internet Protocol Bezug genommen, die Erfindung ist jedoch nicht auf die Verwendung dieses Protokolls beschränkt, sondern umfasst alle paketorientierten Kommunikationsweisen, bei welchen sich zum Datenaustausch verwendete Datenpakete aus einem  
20 Datenteil und einem charakterisierenden Teil - in der Literatur häufig 'Header' genannt - zusammensetzen. Der Header enthält dabei üblicherweise eine das sendende Netzelement charakterisierende Absenderadresse sowie eine das für den Empfang bestimmte Netzelement charakterisierende Zieladresse.  
25

- Bei einer Verwendung von lediglich innerhalb eines ersten lokalen Netzwerkbereichs gültigen - 'lokalen' - Adressen zur Adressierung eines Netzelements ist für eine Kommunikation  
30 mit Netzelementen eines zweiten Netzwerkbereichs eine Umsetzung der im ersten Netzwerk lokal gültigen Adressen in für den zweiten Netzwerkbereich gültige Adressen notwendig. Als Absender- bzw. Zieladresse wird dabei die jeweilige IP-Adresse des sendenden bzw. des zum Empfang bestimmten Netzelements verwendet. Ein entsprechendes Verfahren - in der  
35 Fachwelt als Adressumsetzung bzw. NAPT (Network Address and Port Translation) oder NAT (Network Address Translation) be-

kannt - wird üblicherweise durch eine das erste und das zweite Netzwerk verbindende Netzknoteneinrichtung, z.B. anhand von Zuordnungstabellen, durchgeführt.

5 In dem Dokument RFC 3027 (Request for Comment) der IETF (Internet Engineering Task Force) werden verschiedene Applikationen bzw. Kommunikationsprotokolle genannt, bei deren Anwendung Probleme mit der vorgenannten Adressumsetzung auftreten.

10 Eine Kategorie problembehafteter Applikationen stellen dabei sogenannte 'Bundled Session Applications' dar, bei deren paketorientierten Datenaustausch Adressierungsinformationen zusätzlich zu einer im Header auch in einem Datenteil ('Payload') eines jeweiligen Datenpakets enthalten sind.

15

Ein Beispiel derartiger Bundled Session Applications sind insbesondere die in der Fachwelt bekannten Kommunikationsprotokolle SIP ('Session Initiated Protocol') bzw. H.323.

20 Da die im Payload enthaltenen - ebenso wie die im Header enthaltenen - Adressierungsinformationen üblicherweise domänenspezifisch - d.h. nur in einem jeweiligen Netzwerkbereich gültig - sind, besitzen diese nach einem Übergang in einen anderen Netzwerkbereich auch mit einer erfolgten Adressumsetzung keine Gültigkeit, da Netzknoteneinrichtung üblicherweise  
25 nur Adressinformationen im Header derartiger Datenpakete gemäß des NAT-Verfahrens umsetzen.

Eine Ausnahme hierfür bieten Netzknoteneinrichtungen, welche  
30 als sogenannte 'Application Layer Gateways', kurz ALG, ausgestaltet sind. Diese ALG berücksichtigen auch im Payload enthaltene Adressinformationen für eine NAT-analoge Adressumsetzung. Derartige ALG sind jedoch spezifisch auf das jeweilige Protokoll einzurichten und weisen des weiteren Laufzeitprobleme wegen der benötigten Rechendauer bei einer Auswertung und Umsetzung der Payload-Daten auf. Nachteilig sind  
35 diese ALG besonders bei einem Umstieg auf neuere Versionen

( 'Upgrade' ) des verwendeten Kommunikationsprotokolls bzw. der verwendeten Applikation. In einem solchen Fall ist meistens mit einem Upgrade des Kommunikationsprotokolls in nachteilhafter Weise auch eine Änderung der in der ALG ablaufenden Software notwendig. Weiterhin ist bei einer Verwendung derartiger ALG zu beachten, dass für alle netzwerkbereich-überschreitend kommunizierenden Netzelemente derartige ALG als direkter Kommunikationspartner zu verwenden sind, was nicht immer garantiert werden kann.

10

Aufgabe der Erfindung ist es, Mittel zum Datenaustausch zwischen mit einer Adressierungsinformationen in einem charakterisierenden Bereich ausgetauschter Datenpakete umsetzenden Netzknoteneinrichtung getrennten Netzelementen anzugeben, mit denen eine im jeweils entgegengesetzten Netzwerkbereich gültige Adressierung des sendenden Netzelements anhand der in einem Datenbereich ausgetauschter Datenpakete eingetragenen Adressierungsinformationen gewährleistet ist.

20 Eine Lösung der Aufgabe erfolgt hinsichtlich ihres Verfahrensaspekts durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

25 Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass von einem in einem ersten Netzwerkbereich angeordneten ersten Netzelement über eine Adressierungsinformationen in einem charakterisierenden Bereich ausgetauschter Datenpakete umsetzenden Netzknoteneinrichtung an ein in einem zweiten Netzwerkbereich angeordnetes zweites Netzelement gesendete Datenpakete in dessen Datenbereich eine im zweiten Netzwerkbereich gültige Absenderadresse enthalten. Die im zweiten Netzwerkbereich gültige Absenderadresse ist dabei entweder lokal im ersten Netzelement oder auf einer zentralen Datenbank vorgehalten.

35 Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass eine gattungsbliche Netzknoteneinrichtung - insbesondere Gateway oder Router - ohne weitere ge-

stalterische Eingriffe zur Verbindung der beiden Netzwerkbe-  
reiche eingesetzt werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist vorteilhaft in den Netz-  
5 elementen, d.h. Endpunkten einer paketorientierten Kommunika-  
tion zu implementieren und erfordert daher nur geringen Pro-  
grammieraufwand und insbesondere keinerlei Eingriffe in das  
Gesamtsystem bzw. in vermittelnde Netzknoteneinrichtungen.

10 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unter-  
ansprüchen angegeben.

In vorteilhafter Weise wird neben der im Ziel-Netzwerkbereich  
gültigen Ursprungsadresse auch die dort gültige Zieladresse  
15 in den Datenbereich eingetragen.

In vorteilhafter Weise werden in analoger Weise die im ersten  
Netzwerkbereich gültigen Ziel- bzw. Ursprungsadresse vom  
zweiten Netzelement übermittelt. Eine jeweilige Wahl, in wel-  
20 che Richtung eine Übersendung einer im jeweils entgegenge-  
setzten Netzwerkbereich gültigen Ziel- bzw. Ursprungsadresse  
erfolgen soll, hängt u.a. auch davon ab, für welche Netzwerk-  
bereiche eine Adressumsetzung erfolgen soll. Diese kann  
- neben einer in der Figurenbeschreibung erläuterten bidirek-  
25 tionalen Adressumsetzung - auch durchaus nur unidirektional,  
beispielsweise beim Übergang vom ersten in den zweiten Netz-  
werkbereich, nicht aber beim Übergang vom zweiten in den ers-  
ten Netzwerkbereich erfolgen. Je nach den vorliegenden Gege-  
benheiten wird der Fachmann mit den Mitteln der erfindungsge-  
30 mäßigen Idee eine für den jeweiligen Einsatzbereich günstige  
Realisierung wählen.

Besonders vorteilhaft ist eine Anfrageprozedur zur Ermittlung  
der im jeweils anderen Netzwerkbereich gültigen Ursprungs-  
35 und/oder Zieladresse. Eine derartige Anfrageprozedur gewähr-  
leistet eine dynamische Ermittlung der jeweiligen Adresse oh-  
ne auf gespeicherte Werte zurückgreifen zu müssen. Damit ent-

fällt vorteilhaft eine Datenbankpflege gespeicherter Adressen in einer zentralen Datenbank bzw. in einem dem jeweiligen Netzelement zugeordneten Speicherbereich.

- 5 Ein Ausführungsbeispiel mit weiteren Vorteilen und Ausgestaltungen der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigen:

10

Fig. 1: ein Strukturbild zur schematischen Darstellung zweier Netzwerkbereiche mit einer die Netzwerkbereiche verbindenden Netzknoteneinrichtung;

Fig. 2: eine Struktur eines ausgetauschten Datenpakets;

- 15 Fig. 3A: ein chronologisches Ablaufbild zur schematischen Darstellung einer paketorientierten Anfrageprozedur in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 3B: ein chronologisches Ablaufbild zur schematischen Darstellung einer paketorientierten Anfrageprozedur in einer zweiten Ausführungsform;

20

Fig. 4: ein chronologisches Ablaufbild zur schematischen Darstellung eines paketorientierten Datenaustauschs;

- 25 In Fig. 1 sind ein erster Netzwerkbereich DMA und ein zweiter Netzwerkbereich DMB mit einer beide Netzwerkbereiche DMA, DMB verbindenden Netzknoteneinrichtung GW dargestellt. Die Netzwerkbereiche DMA, DMB sind in der Zeichnung jeweils strichpunktiert versinnbildlicht.

30

Ein erstes Netzelement A ist im ersten Netzwerkbereich DMA angeordnet, ein zweites Netzelement B ist im zweiten Netzwerkbereich DMB angeordnet. Neben den genannten Netzelementen A, B sind bei Bedarf weitere - nicht dargestellte - Netzelemente im jeweiligen Netzbereich DMA, DMB anordenbar. Weiterhin sind neben der Netzknoteneinrichtung GW bei Bedarf weitere

35

- nicht dargestellte - Netzknoteneinrichtungen zur Verbindung der Netzwerkbereiche A,B einzusetzen.

Dem ersten Netzelement A ist eine im ersten Netzwerkbereich DMA gültige Adresse ADA zugewiesen. Die dem ersten Netzelement A zugewiesene Adresse ADA liegt vorzugsweise als IP-Adresse ('Internet Protocol') vor, die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf den Einsatz des zugehörigen Internet Protokolls. Für der dem ersten Netzelement A zugewiesenen und im ersten Netzwerkbereich DMA gültigen Wert der Adresse ADA wird ein exemplarischer Wert von '10.1.1.1' angenommen.

Dem zweiten Netzelement B ist eine im ersten Netzwerkbereich DMA gültige Adresse ADB mit dem Wert '20.1.1.1' zugewiesen. Für das zweite Netzelement B ist in Fig. 1 eine im zweiten Netzwerkbereich DMB gültige Adresse ADB' mit dem Wert '21.1.1.1' vermerkt. Das im ersten Netzwerkbereich DMA mit der Adresse ADB und dem Wert 20.1.1.1 adressierte zweite Netzelement B wird durch die Netzknoteneinrichtung GW in die im zweiten Netzwerkbereich DMB gültige Adresse ADB' mit dem Wert 21.1.1.1 umgesetzt. Entsprechend wird das im zweiten Netzwerkbereich DMB mit der Adresse ADA' und einem Wert '11.1.1.1' adressierte erste Netzelement A durch die Netzknoteneinrichtung GW in die im ersten Netzwerkbereich DMA gültige Adresse ADA mit dem Wert 10.1.1.1 umgesetzt. Die jeweilige Umsetzung der Adressen erfolgt dabei in der Netzknoteneinrichtung mit einem als 'Network Address Translation' bzw. abkürzend NAT bekannten Verfahren.

In der Darstellung der Netzknoteneinrichtung GW sind im den ersten Netzwerkbereich DMA zugewandten linken Bereich die im ersten Netzwerkbereich DMA gültige Adresse ADA des ersten Netzelements A sowie die im ersten Netzwerkbereich DMA gültige Adresse ADB des zweiten Netzelements B und im den zweiten Netzwerkbereich DMB zugewandten rechten Bereich die im zweiten Netzwerkbereich DMB gültige Adresse ADA' des ersten Netzelements A sowie die im zweiten Netzwerkbereich DMB gültige



Adresse ADB' des zweiten Netzelements B dargestellt. Demzufolge zeigt das Hochkomma (') im jeweiligen Bezugszeichen an, dass derart gekennzeichnete Adressen ADA',ADB' eines Netzelements A,B im zweiten Netzwerkbereich DMB gültig ist.

5

Die jeweilige Adresse ADA,ADB,ADA',ADB' ist dabei eine je nach Anwendung als Ursprungs- oder Zieladresse verwendete Adresse ADA,ADB,ADA',ADB' zu verstehen.

10

In Fig. 2 ist eine Struktur eines zum paketorientierten Datenaustausch verwendeten Datenpakets DP dargestellt. Das Datenpaket DP untergliedert sich in einen auch mit 'Header' bezeichneten charakterisierenden Bereich HEAD und einen auch mit 'Payload' bezeichneten, zu transportierende Daten enthaltenden Bereich DATA. Der charakterisierende Bereich HEAD enthält üblicherweise eine den Absender ('Source') charakterisierende Information SRCE sowie eine den Empfänger ('Destination') charakterisierende Information DEST.

15

20

Im folgenden wird unter weiterer Bezugnahme auf die Funktionseinheiten der jeweils vorausgegangenen Figuren ein Austausch von paketorientierten Nachrichten näher erläutert.

25

Fig. 3A zeigt ein chronologisches Ablaufbild zur schematischen Darstellung einer paketorientierten Anfrageprozedur in einer ersten Ausführungsform.

30

Zeitstrahlen 1,2,3 sind in dieser Reihenfolge dem ersten Netzelement A, der Netzknoteneinrichtung GW sowie dem zweiten Netzelement B zugeordnet. Die Zeitstrahlen A,GW,B verlaufen von oben nach unten, so dass spätere Zeitpunkte t weiter unten liegen als frühere Zeitpunkte.

35

Bei der im folgenden beschriebene Anfrageprozedur wird davon ausgegangen, dass in allen Netzbereichen DMA,DMB Netzknoteneinrichtungen GW vorgesehen sind, welche eine Adressumsetzung nach dem NAT-Verfahren ausschließlich in einem charakterisie-

renden Bereich der auszutauschenden Datenpakete DP durchführen. Es kommen also insbesondere keine oben beschriebenen ALG (Application Layer Gateways) zu Einsatz, welche die Adressinformationen auch im Datenteil DATA auszutauschender Datenpakete umsetzen.

Zur Durchführung der Anfrageprozedur in einer ersten Ausführungsform tauschen die beiden Netzelemente A,B Datenpakete DP1,DP1',DP2,DP2' in einem vordefinierten Format aus. Bezüglich des vordefinierten Formats kann beispielsweise eine bestimmte Form bzw. eine Markierung in Form eines 'Identifiers' bzw. 'Flag' im Datenbereich DATA oder im charakterisierenden Bereich HEAD vorgesehen sein. In der hier dargestellten Ausführungsform wird von einem im jeweiligen Datenbereich DATA1,DATA2 der ausgetauschten Datenpakete DP1,DP1',DP2,DP2' vorgesehenen Schlüsselwort 'NAT Dscv' ausgegangen. 'Dscv' steht dabei für den im folgenden zu beschreibenden Anfrageprozess ('Discovery').

Zu einem ersten Zeitpunkt sendet das erste Netzelement A ein Datenpaket DP1. In einem das Datenpaket DP1 charakterisierenden Bereich HEAD1 ist als Ursprung SRCE die im ersten Netzwerkbereich gültige Netzwerkadresse ADA des ersten Netzelements A sowie als Ziel DEST die im ersten Netzwerkbereich gültige Netzwerkadresse ADB des zweiten Netzelements B eingetragen.

Das erste Datenpaket DP1 wird an der Netzknoteneinrichtung GW empfangen. Im charakterisierenden Bereich HEAD1 werden die ausgelesenen im ersten Netzwerkbereich DMA gültigen Ziel- und Ursprungsadressen ADA;ADB in die im zweiten Netzwerkbereich DMB gültigen Ziel- und Ursprungsadressen ADA';ADB' gemäß des NAT-Verfahrens umgesetzt. Das erste Datenpaket DP1 wird nach dieser NAT-Bearbeitung zu einem darauf folgenden Zeitpunkt mit einem modifizierten charakterisierenden Bereich HEAD1' als Datenpaket DP1' an das zweite Netzelement B weitergeleitet.

Das zweite Netzelement B empfängt das Datenpaket DP1' und entnimmt dem Eintrag 'NAT Dscv' im Datenbereich DATA1, dass dieses Datenpaket eine Anfrageprozedur einleitet. Das zweite  
5 Netzelement B liest daraufhin die Ursprungs- bzw. Zieladresse ADA', ADB' des empfangenen Datenpakets DP1' aus und speichert diese.

10 Zu einem darauffolgenden Zeitpunkt generiert das zweite Netzelement B ein Antwortdatenpaket DP2, welches in einem zugehörigen Datenbereich DATA2 ein Schlüsselwort 'NAT Dscv RSP' enthält und damit eine Beantwortung ('Response') der durch das erste Datenpaket DP1 eingeleiteten Anfrageprozedur anzeigt.

15 In einem das zweite Datenpaket DP2 charakterisierenden Bereich HEAD2 ist als Ursprung SRCE die im zweiten Netzwerkbereich DMB gültige Netzwerkadresse ADB' des zweiten Netzelements B sowie als Ziel DEST die im zweiten Netzwerkbereich  
20 DMB gültige Netzwerkadresse ADA' des ersten Netzelements A eingetragen. Zur Erzeugung von Ursprung SRCE und Ziel DEST des Antwortdatenpakets DP2 wurden also die im voraus empfangenen Datenpaket DP1 entnommenen Informationen zum Ursprung SRCE und Ziel DEST vertauscht.

25 Im Datenbereich DATA2 des Antwortdatenpakets DP2 ist außerdem der Wert der im zweiten Netzwerkbereich DMB gültigen Adresse ADA' des Netzelements A eingetragen.

30 Das Antwortdatenpaket DP2 wird an die Netzknoteneinrichtung GW gesendet und von dieser mit analogen - bereits beschriebenen - NAT-Modifikationen als modifizierte Antwortnachricht DP2' an das erste Netzelement A weitergeleitet, welches den Wert der im zweiten Netzwerkbereich DMB gültigen Adresse ADA'  
35 des Netzelements A aus dem Datenbereich DATA2 der modifizierten Antwortnachricht DP2' entnimmt und diesen speichert.

An den beschriebenen Austausch von Datenpaketen DP1, DP1', DP2, DP2' schließt sich nun ein weiterer Austausch von Datenpaketen an, wobei dieser weitere - nicht dargestellte - Datenpaketaustausch analog zum hier dargestellten erfolgt und diesmal vom zweiten Netzelement B initiiert wird. Nach Abschluss dieses Austauschs ist im zweiten Netzelement B ein Wert ihrer im ersten Netzwerkbereich DMA gültigen Adresse ADB gespeichert. Die Anfrageprozedur ist damit abgeschlossen. Ohne Mitzählung der von der Netzknoteneinrichtung GW weitergeleiteten Datenpakete DP1', DP2' ist für die Anfrageprozedur gemäß dieser ersten Ausführungsform ein Austausch von vier Datenpaketen notwendig.

In Fig. 3B ist eine zweite Ausführungsform einer Anfrageprozedur dargestellt. Statt einer unabhängig voneinander in jede Richtung erfolgenden Datenpaketaustausch wie im vorigen Ausführungsbeispiel dargestellt, werden - ohne Mitzählung der von der Netzknoteneinrichtung GW weitergeleiteten Datenpakete DP1', DP2' - in diesem Ausführungsbeispiel lediglich zwei Datenpakete DP1, DP2 ausgetauscht.

Das Netzelement A fügt hierfür im ersten Datenteil DATA1 des ersten Datenpakets DP1 bereits eine Zielinformation DEST ein, an welche Adresse dieses erste Datenpaket DP1 aus Sicht des Netzelements A geschickt wird, mit anderen Worten an die im ersten Netzwerkbereich DMA gültige Zieladresse ADB des zweiten Netzelements B.

Das Netzelement B kann diese Information schon beim Empfang nutzen, um zu erfahren, welche Adresse ADB es im ersten Netzwerkbereich DMA besitzt.

In den Datenteil DATA2 der Antwortnachricht DP2 fügt das Netzelement B dann wie im vorhergehenden Ausführungsbeispiel eine Zielinformation DEST ein, unter welcher Adresse ADA' dieses das Netzelement A sieht.

Nach Empfang des von der Netzknoteneinrichtung GW in üblicher Weise modifizierten zweiten Datenpakets DP2' am ersten Netzelement A kennen beide Netzelement A,B jeweils ihre "übersetzten" Adressen ADA',ADB, mithin die Adressen ADA',ADB, unter der sie das jeweils andere Netzelement B;A im entgegengesetzten Netzwerkbereich DMB,DMA adressiert.

Fig. 4 zeigt einen nach der Anfrageprozedur möglichen Datenaustausch. Mit Kenntnis einer Ursprungsadresse ADA';ADB im jeweils entgegengesetzten Netzwerkbereich DMB,DMA verwendet das jeweils sendende Netzelement A;B in einem Datenteil DATA1;DATA2 ausgetauschter Datenpakete DP1,DP1';DP2,DP2' die jeweils im anderen Netzwerkbereich DMB;DMA gültige Adresse ADA';ADB als Ursprungsangabe SRCE. Weiterhin verwendet der jeweilige Empfänger A;B seiner im jeweils anderen Netzwerkbereich DMB;DMA gültigen Adresse ADA';ADB bei der Kommunikation mit dem Partnernetzelement B;A im Datenbereich gesendeter Datenpakete nicht mehr (wie vorher) seine 'wirkliche', d.h. in seinem eigenen Netzwerkbereich DMA;DMB gültige IP-Adresse, sondern die Adresse, die ihm vom Partnernetzelement B;A mitgeteilt wurde, d.h. die Adresse, unter dem er bei seinem Kommunikationsteilnehmer B;A bekannt ist.

Mit den erfindungsgemäßen Mitteln ist eine Lösung eines in der sogenannten Internet Telephonie mit VoIP-Kommunikationsendgeräten ('Voice over Internet Protocol') in Verbindung mit NAT möglich. Es ist vor allem aus der Internet Telephonie bekannt, dass eine Übersetzung von IP-Adressen ein Problem für VoIP-Kommunikationsendgeräten bedeuten kann, wenn diese auf dem Internet Protokoll basieren.

Heute gängige Vermittlungsprotokolle wie H.323 oder SIP sind darauf angewiesen, IP-Adressen im Datenteil von IP-Paketen zu übermitteln. Derartige Probleme treten also immer dann auf, wenn mit NAT arbeitende Netzknoteneinrichtungen GW die IP-Adressen nur im Header HEAD der IP-Pakete, nicht aber im Datenteil DATA umsetzen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens gemäß Fig. 4 - wobei dortige Netzelemente A,B mit VoIP-Endgeräten A,B gleichzusetzen sind - werden von einem Initiator einer gemäß des Standards H.225 erfolgenden Kommunikation in einem sogenannten 'user-user' Teil einer SETUP-Nachricht dem zugehörigen Kommunikationsteilnehmer B,A mitgeteilt, mit welcher IP-Adresse er angesprochen wird. Damit erfährt dieser, unter welcher IP-Adresse er beim Initiator sichtbar ist, ohne eigens eine andersartige 'NAT-Discovery' durchführen zu müssen. Im Gegenzug teilt der Kommunikationsteilnehmer dem Initiator der Kommunikation im user-user Teil gemäß H.225 in einer 'ALERT'-Meldung oder in einer 'CONNECT'-Meldung mit, unter welcher IP-Adresse dieser sichtbar ist. Damit kann sich auch der Initiator eine andersartige NAT-Discovery sparen.

Das Verfahren neben seiner Anwendung für NAT-Szenarien auch hilfreich für Szenarien ohne Anwendung eines NAT-Verfahrens, in Fällen, in denen eine Applikation Schwierigkeiten hat, ihre eigene IP-Adresse zu ermitteln. Dies ist z.B. beim Einsatz von VPN-Clients ('Virtual Private Network') der Fall, wenn diese keinen eigenen sogenannten 'virtuellen Adapter' bereitstellen.

Eine Applikation, die auf Verschlüsselungsdienste eines VPN-Clients zugreifen will, darf nicht eine leicht zugängliche IP-Adresse eines 'physikalischen Adapters' verwenden, sondern muss auf die IP-Adresse des VPN-Clients zugreifen. Wenn es auf einem zugehörigen System nicht möglich ist, auf diese über Standard-APIs ('Application Programming Interface') zuzugreifen, dann eröffnet das erfindungsgemäße Verfahren einer Applikation die Möglichkeit, ihre eigene Adresse durch Nachfragen beim Kommunikationspartner zu erfahren.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Datenaustausch zwischen Netzelementen mit  
einem in einem ersten Netzwerkbereich (DMA) angeordneten ers-  
5 ten Netzelement (A) mit einer im ersten Netzwerkbereich (DMA)  
gültigen Adresse (ADA),  
einem in einem zweiten Netzwerkbereich (DMB) angeordneten  
zweiten Netzelement (B) mit einer im ersten Netzwerkbereich  
(DMA) gültigen Adresse (ADB),  
10 einer zwischen den Netzwerkbereichen (DMA, DMB) angeordneten  
Netzknotteneinrichtung (GW) zur Weiterleitung eines vom ersten  
Netzelement (A) an das zweite Netzelement (B) zu sendenden  
Datenpakets (DP), wobei  
das Datenpaket (DP) aus einem charakterisierenden Bereich  
15 (HEAD) und einem Datenbereich (DATA) besteht,  
im charakterisierenden Bereich (HEAD) des Datenpakets (DP)  
eine von der Netzknotteneinrichtung (GW) gesteuerte Umsetzung  
der das zu empfangende Netzelement (B) charakterisierenden  
Zieladresse (ADB) in eine im zweiten Netzwerkbereich (DMB)  
20 gültige Zieladresse (ADB') erfolgt,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass durch das erste Netzelement (A) seine im Datenbereich  
(DATA) des Datenpakets (DP) anzugebende Ursprungsadresse als  
die im zweiten Netzwerkbereich (DMB) gültige Ursprungsadresse  
25 des ersten Netzelements (ADA') im Datenbereich (DATA) einge-  
tragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 dass durch das erste Netzelement (A) eine im Datenbereich  
(DATA) des Datenpakets (DP) anzugebende Zieladresse des zwei-  
ten Netzelements (B) als die im zweiten Netzwerkbereich (DMB)  
gültige Zieladresse (ADB') im Datenbereich (DATA) eingetragen  
wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Weiterleitung eines vom zweiten Netzelement (B) an  
das erste Netzelement (A) zu sendenden Datenpakets (DP) durch  
5 das zweite Netzelement (B) seine im Datenbereich (DATA) des  
Datenpakets (DP) anzugebende Ursprungsadresse als die im ers-  
ten Netzwerkbereich (DMA) gültige Ursprungsadresse des zwei-  
ten Netzelements (ADB) im Datenbereich (DATA) eingetragen  
wird.

10

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Weiterleitung eines vom zweiten Netzelement (B) an  
das erste Netzelement (A) zu sendenden Datenpakets (DP) durch  
15 das zweite Netzelement (B) eine im Datenbereich (DATA) des  
Datenpakets (DP) anzugebende Zieladresse des ersten Netzele-  
ments (A) als die im ersten Netzwerkbereich (DMB) gültige  
Zieladresse (ADA) im Datenbereich (DATA) eingetragen wird.

20

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Netzelement (A;B) seine im jeweils anderen Netzwerk-  
bereich (DMB;DMA) gültige Ursprungsadresse (ADA';ADB) des an  
einem Datenaustausch zu beteiligenden Netzelements (B;A) mit  
25 Hilfe einer vor dem Datenaustausch erfolgenden Anfrageproze-  
dur ermittelt.

6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,

30

dass die Anfrageprozedur folgende Schritte enthält:

- Senden einer Anfragenachricht (DP1,DP1') vom ersten Netz-  
element (A) an das im zweiten Netzbereich (DMB) angeordne-  
te zweite Netzelement (B) mit einer im Datenteil (DATA1)  
enthaltenen im ersten Netzwerkbereich (DMA) gültigen Ziel-  
35 adresse (ADB) des zweiten Netzelements (B);
- Empfang der Anfragenachricht (DP1,DP1') durch das zweite  
Netzelement (B) und Speicherung der im ersten Netzwerkbe-



reich (DMA) gültigen Zieladresse (ADB) des zweiten Netzelements (B);

5 - Senden einer Antwortnachricht (DP2,DP2') vom zweiten Netzelement (B) an das erste Netzelement (A) mit einer im Datenteil (DATA2) enthaltenen im zweiten Netzwerkbereich (DMB) gültigen Zieladresse (ADA') des ersten Netzelements (A); und;

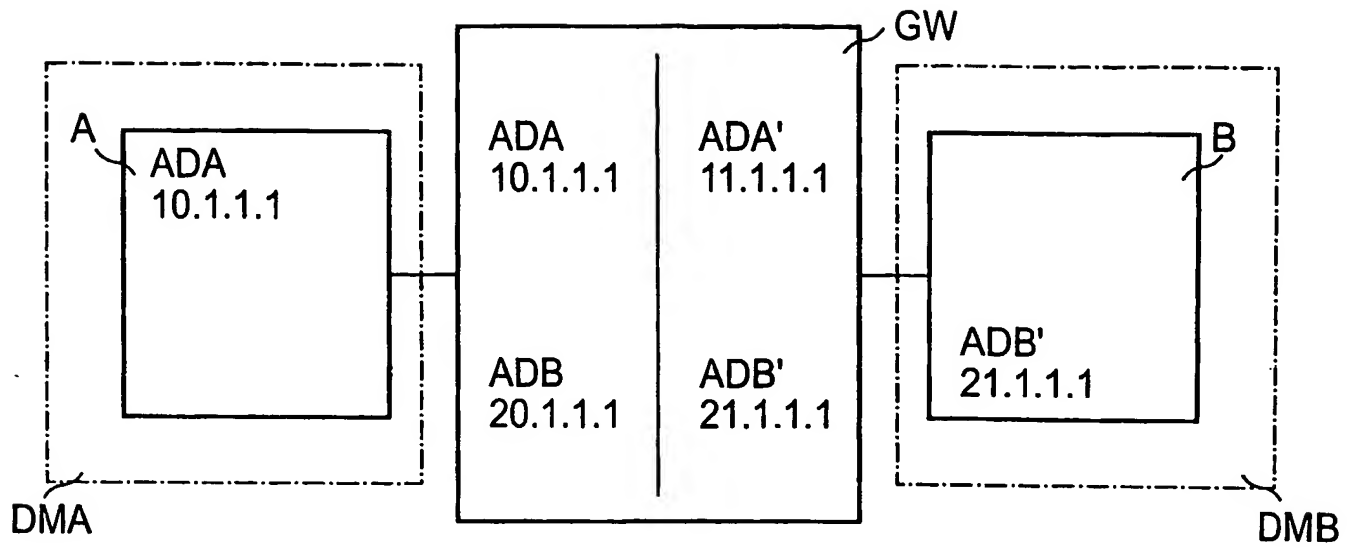
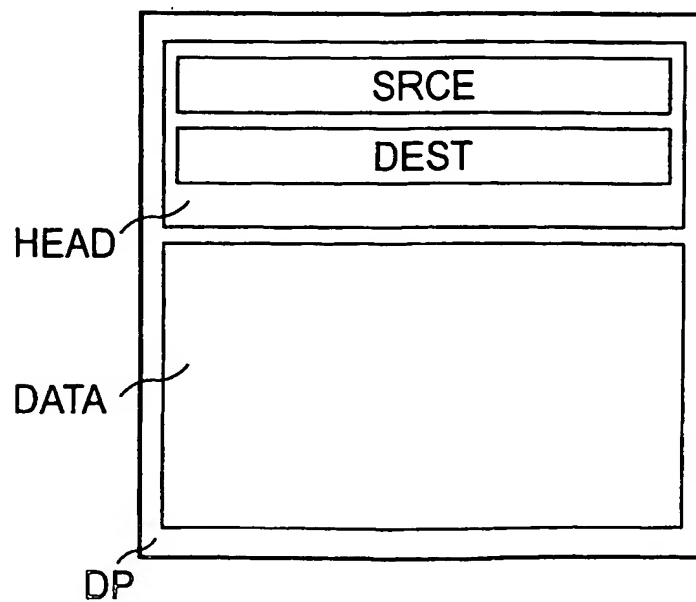
10 - Empfang der Antwortnachricht (DP2,DP2') durch das erste Netzelement (A) und Speicherung der im zweiten Netzwerkbereich (DMB) gültigen Zieladresse (ADA') des zweiten Netzelements (B).

15 7. Computerprogrammprodukt mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wenn das Computerprogrammprodukt auf einer der Netzelemente (A;B) zugeordneten Rechneinheit abläuft.

20 8. Netzelement zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

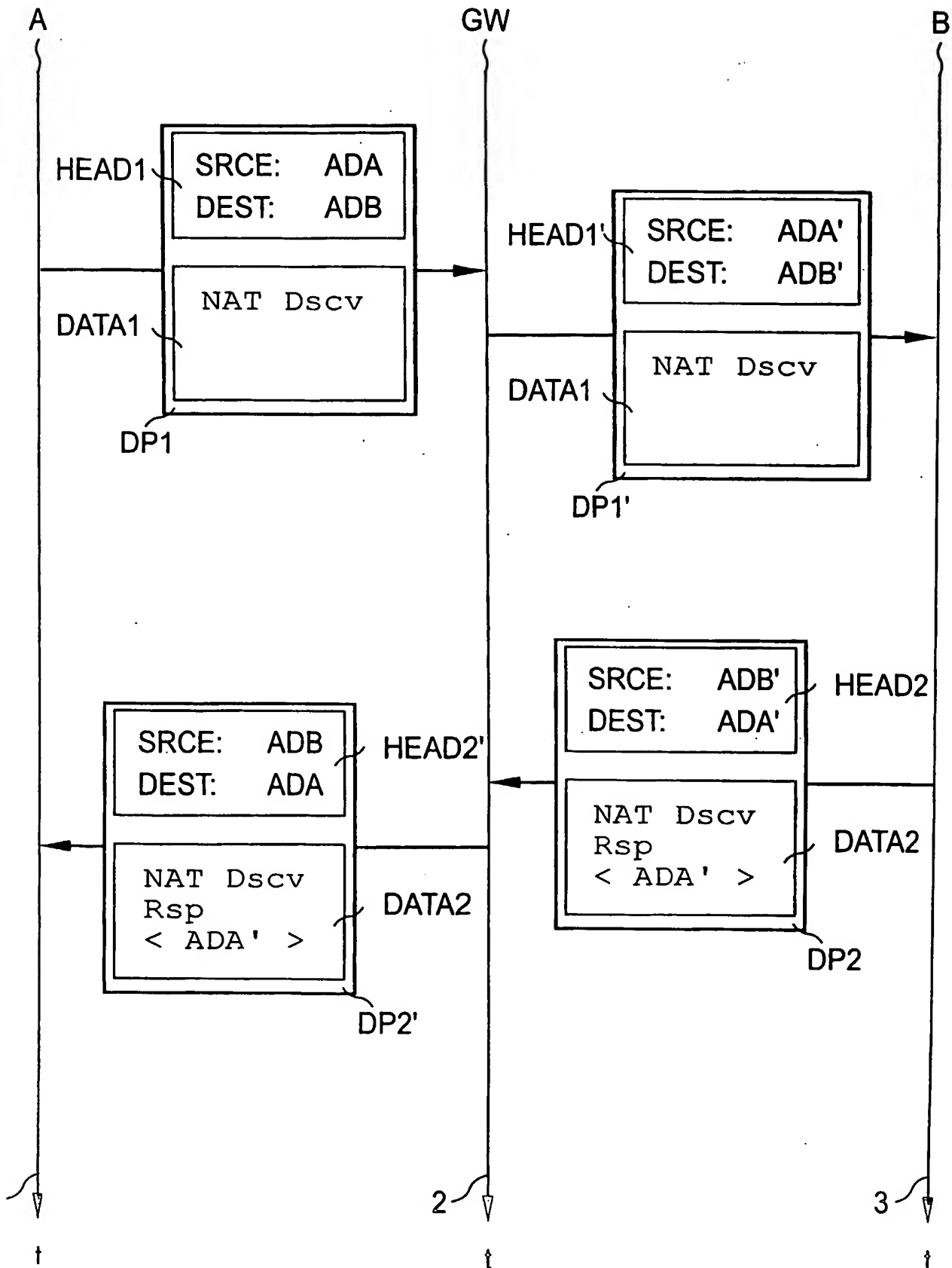
25 9. Netzelement nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch, eine Ausgestaltung als paketorientiert kommunizierendes Kommunikationsendgerät.

1/4

**FIG 1****FIG 2**

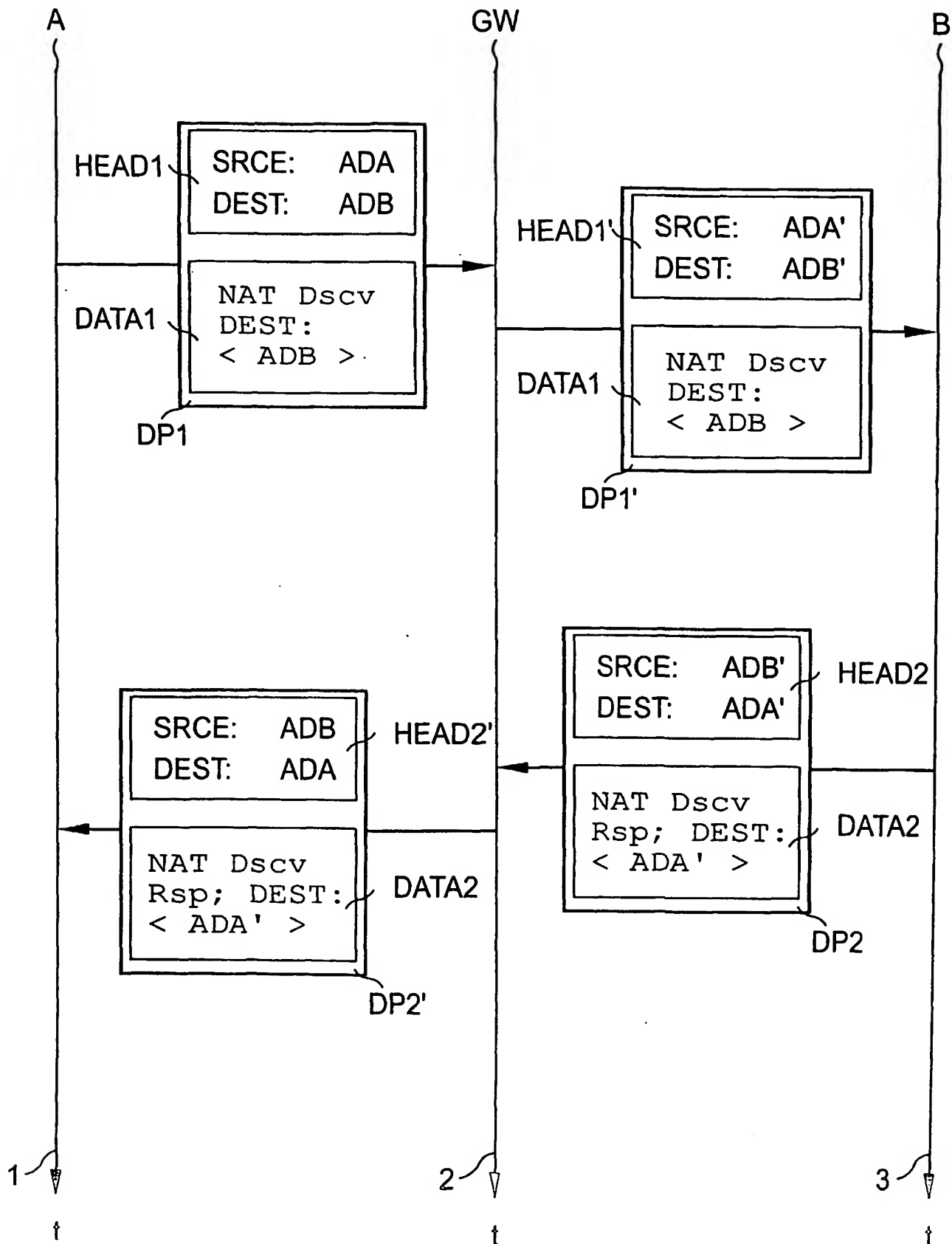
2/4

FIG 3A



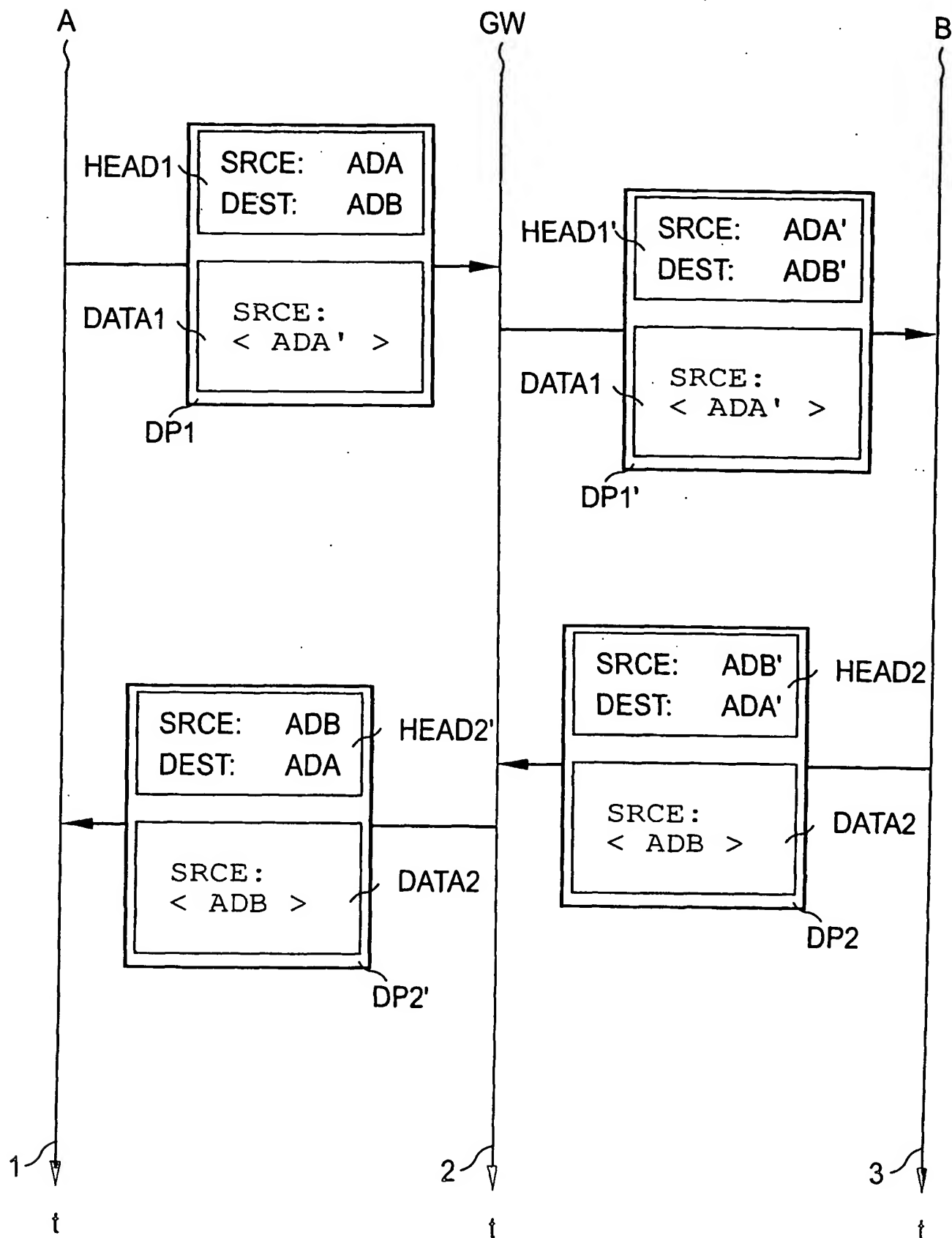
3/4

FIG 3B



4/4

FIG 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/002264

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04L29/12 H04L29/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/028340 A (KLAGHOFER KARL ;MUELLER HARALD (DE); SIEMENS AG (DE); TOTZKE JUERG) 3 April 2003 (2003-04-03)	1
A	page 3, line 21 -page 4, line 24; figure 2 page 9, line 12 -page 11, line 2 ---	2-9
X	US 2002/133549 A1 (GANESAN RAMANAN ET AL) 19 September 2002 (2002-09-19)	1
A	page 1, paragraph 15 -page 3, paragraph 35 ---	2-9
X	WO 02/23822 A (ARAVOX TECHNOLOGIES ;MOLITOR ANDREW T (US)) 21 March 2002 (2002-03-21)	1
A	page 12, line 10 - line 24; figure 3 page 15, line 14 -page 17, line 20 page 21, line 3 -page 27, line 5 ---	2-9
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 May 2004

Date of mailing of the international search report

23/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Raible, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/002264

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 6 006 272 A (ARAVAMUDAN MURALI ET AL) 21 December 1999 (1999-12-21) column 3, line 42 -column 5, line 52 -----	1 2-9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/002264

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03028340	A	03-04-2003	WO EP 03028340 A1 1421766 A1	03-04-2003 26-05-2004
US 2002133549	A1	19-09-2002	GB WO 2390276 A 02076065 A2	31-12-2003 26-09-2002
WO 0223822	A	21-03-2002	US AU EP JP WO 6661799 B1 8705401 A 1323261 A1 2004509517 T 0223822 A1	09-12-2003 26-03-2002 02-07-2003 25-03-2004 21-03-2002
US 6006272	A	21-12-1999	CA 2260561 A1	20-08-1999



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002264

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04L29/12 H04L29/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/028340 A (KLAGHOFER KARL ;MUELLER HARALD (DE); SIEMENS AG (DE); TOTZKE JUERG) 3. April 2003 (2003-04-03)	1
A	Seite 3, Zeile 21 -Seite 4, Zeile 24; Abbildung 2 Seite 9, Zeile 12 -Seite 11, Zeile 2 ---	2-9
X	US 2002/133549 A1 (GANESAN RAMANAN ET AL) 19. September 2002 (2002-09-19)	1
A	Seite 1, Absatz 15 -Seite 3, Absatz 35 ---	2-9
X	WO 02/23822 A (ARAVOX TECHNOLOGIES ;MOLITOR ANDREW T (US)) 21. März 2002 (2002-03-21)	1
A	Seite 12, Zeile 10 - Zeile 24; Abbildung 3 Seite 15, Zeile 14 -Seite 17, Zeile 20 Seite 21, Zeile 3 -Seite 27, Zeile 5 ---	2-9
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Mai 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/06/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Raible, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/002264

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 006 272 A (ARAVAMUDAN MURALI ET AL)	1
A	21. Dezember 1999 (1999-12-21) Spalte 3, Zeile 42 -Spalte 5, Zeile 52 -----	2-9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002264

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
WO 03028340	A	03-04-2003	WO	03028340 A1	03-04-2003		
			EP	1421766 A1	26-05-2004		
US 2002133549	A1	19-09-2002	GB	2390276 A	31-12-2003		
			WO	02076065 A2	26-09-2002		
WO 0223822	A	21-03-2002	US	6661799 B1	09-12-2003		
			AU	8705401 A	26-03-2002		
			EP	1323261 A1	02-07-2003		
			JP	2004509517 T	25-03-2004		
			WO	0223822 A1	21-03-2002		
US 6006272	A	21-12-1999	CA	2260561 A1	20-08-1999		